



view #4
B7
7-22-02

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In Re the Application of:

KOSHI

Serial No.: 10/033,218

Filed: December 26, 2001

Confirmation No.: 7384

Atty. File No.: 45567-00050

For: "METHOD FOR CUTTING MOTHER
ROD LENS AND LENS BLOCK FOR
SUPPORTING MOTHER ROD LENS"

) Group Art Unit: 1731

) Examiner:

) SUBMISSION OF FOREIGN
) PRIORITY APPLICATION
) (37 C.F.R. §1.55)

CERTIFICATE OF MAILING

I HEREBY CERTIFY THAT THIS CORRESPONDENCE IS BEING DEPOSITED WITH THE UNITED STATES POSTAL SERVICE AS FIRST CLASS MAIL IN AN ENVELOPE ADDRESSED TO ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS, WASHINGTON, DC 20231 ON 4/29/02.

MARSH FISCHMANN & BREYFOGLE LLP

BY: Dale G. Breyfogle

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Dear Sir:

Enclosed are certified copies of Japanese Patent Application No. 2000-398572 dated December 27, 2000, and Japanese Patent Application No. 2001-169868 dated June 5, 2001, from which the above-referenced application claims priority under 35 U.S.C. §119.

Respectfully submitted,

MARSH FISCHMANN & BREYFOGLE LLP

By: Ross E. Breyfogle
Ross E. Breyfogle, Esq.
Registration No. 36,759
3151 South Vaughn Way, Suite 411
Aurora, Colorado 80014
(303) 338-0997

Date: Apr 7 29, 2002

COPY OF PAPERS
ORIGINALLY FILED

RECEIVED
MAY 14 2002
TC 1700



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年12月27日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-398572

出 願 人

Applicant(s):

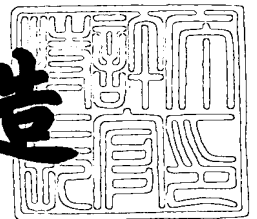
日本板硝子株式会社

RECEIVED
MAY 14 2002
TC 1700

2001年11月 9日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3098901

【書類名】 特許願
【整理番号】 PY20002431
【提出日】 平成12年12月27日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G02B 5/00
G02B 13/24
G01C 9/00

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府中央区北浜4丁目7番28号 日本板硝子 株式会社 内

【氏名】 越 浩志

【特許出願人】

【識別番号】 000004008

【氏名又は名称】 日本板硝子 株式会社

【代理人】

【識別番号】 100068755

【住所又は居所】 岐阜市大宮町2丁目12番地の1

【弁理士】

【氏名又は名称】 恩田 博宣

【電話番号】 058-265-1810

【選任した代理人】

【識別番号】 100105957

【住所又は居所】 東京都渋谷区代々木二丁目10番4号 新宿辻ビル8階

【弁理士】

【氏名又は名称】 恩田 誠

【電話番号】 03-5365-3057

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002956

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9908293

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ロッドレンズ母材の切断方法及び同切断方法に用いるレンズブロック

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 所定の屈折率分布を有する複数本の棒状のロッドレンズ母材を、一度にカッタで所定の長さに切断するロッドレンズ母材の切断方法であって、

光軸が互いに平行になるように配列した複数本の前記ロッドレンズ母材を一体に保持し、前記光軸に平行な外周面、或いは同光軸に平行でかつ互いに角度をなす第 1 及び第 2 の側面を有するレンズブロックを形成し、

前記レンズブロックを所定の位置に配置した状態で、前記外周面上の周方向にずれた第 1 及び第 2 の面部分或いは前記第 1 及び第 2 の側面に向けてレーザ光をそれぞれ照射し、

前記第 1 及び第 2 の面部分或いは前記第 1 及び第 2 の側面でそれぞれ反射される前記レーザ光の反射光を、第 1 及び第 2 のスクリーンでそれぞれ受け、

前記第 1 の面部分或いは前記第 1 の側面からの前記反射光が前記第 1 のスクリーンに設けた基準線或いは基準マーク上に到達するように、前記カッタの切断面に対する前記第 1 の面部分或いは前記第 1 の側面の直角度を調整し、

前記第 2 の面部分或いは前記第 2 の側面からの前記反射光が前記第 2 のスクリーンに設けた基準線或いは基準マーク上に到達するように、前記切断面に対する前記第 2 の面部分或いは前記第 2 の側面の直角度を調整し、

これらの調整後、前記レンズブロックを前記カッタで所定の長さに切断することを特徴とするロッドレンズ母材の切断方法。

【請求項 2】 前記レンズブロックは、前記光軸に垂直な両端面と、前記第 1 及び第 2 の側面を含む前記光軸に平行な 4 つの側面とを有する直方体に形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載のロッドレンズ母材の切断方法。

【請求項 3】 前記レンズブロックの前記第 1 及び第 2 の面部分或いは前記第 1 及び第 2 の側面の直角度を調整した後、該両側面或いは前記両面部分の一方を、前記切断面に対して所定の角度傾斜させて前記切断を行なうことを特徴とす

る請求項 1 又は 2 に記載のロッドレンズ母材の切断方法。

【請求項 4】 前記レンズブロックの前記第 1 及び第 2 の側面は隣接する 2 つの側面であり、該 2 つの側面に向けて、1 つのレーザ光源から出射されるレーザ光を照射することを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載のロッドレンズ母材の切断方法。

【請求項 5】 前記カッタとしてダイヤモンドカッタを用いて前記レンズブロックを精密切断することを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載のロッドレンズ母材の切断方法。

【請求項 6】 請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載のロッドレンズ母材の切断方法に用いるレンズブロックであって、

所定の屈折率分布をそれぞれ有する複数本の棒状のロッドレンズ母材を、該各母材の光軸が互いに平行になるように保持する保持枠を有し、

該保持枠は、前記光軸に平行な外周面、或いは同光軸に平行でかつ互いに角度をなす 2 つの側面を有する形状に形成され、

前記保持枠と前記複数のロッドレンズ母材とが樹脂で一体化されていることを特徴とするレンズブロック。

【請求項 7】 請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載のロッドレンズ母材の切断方法に用いるレンズブロックであって、

複数本の円筒状のダミーガラスロッドを、同レンズの中心軸が互いに平行になるように保持する保持枠を有し、

該保持枠は、前記中心軸に平行な外周面、或いは同中心軸に平行でかつ互いに角度をなす 2 つの側面を有する形状に形成され、

前記ダミーガラスロッドより小径で所定の屈折率分布をそれぞれ有する複数本のロッドレンズ母材が、同母材の光軸が互いに平行になるように前記複数本のダミーレンズと前記保持枠との間に挟持され、

前記保持枠と前記複数本のダミーガラスロッドと前記複数本のロッドレンズ母材とが樹脂で一体化されていることを特徴とするレンズブロック。

【請求項 8】 前記保持枠は、前記光軸に垂直な両端面と前記 2 つの側面を含み同光軸に平行な 4 つの側面を有する直方体に形成されていることを特徴とす

る請求項 7 又は 8 に記載のレンズブロック。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、所定の屈折率分布を有する棒状のロッドレンズ母材を、所定の長さに切断するロッドレンズ母材の切断方法及び同切断方法に用いるレンズブロックに関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来、屈折率分布型ロッドレンズを作るには、所定の屈折率分布を有する細長い棒状のロッドレンズ母材を、光学的応用目的に応じた所定の長さに切断する必要がある。また、その切断面であるロッドレンズの両端面を、ロッドレンズの光軸に対して一定の角度にする必要がある。ロッドレンズの端面は、基本的には光軸に垂直な面に形成されるが、反射ロスを低減するためにその端面を斜めに加工したものもある。

【0 0 0 3】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、従来では、ロッドレンズ母材を 1 本ずつ所定の長さに切断して所望のロッドレンズを 1 個ずつ作っているため、生産効率が悪い。また、ロッドレンズ母材の光軸と切断面の直角度の精度が悪いと、光学的性能が低下し、特性のバラツキが大きくなるため、加工歩留まりが悪い。

【0 0 0 4】

本発明は、このような従来の問題点に着目してなされたもので、その課題は、生産効率を向上させるとともに、高精度な切断加工を可能にして加工歩留まりを向上させたロッドレンズ母材の切断方法及び同切断方法に用いるレンズブロックを提供することにある。

【0 0 0 5】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、請求項 1 に係る発明は、所定の屈折率分布を有す

る複数本の棒状のロッドレンズ母材を、一度にカッタで所定の長さに切断するロッドレンズ母材の切断方法であって、光軸が互いに平行になるように配列した複数本の前記ロッドレンズ母材を一体に保持し、前記光軸に平行な外周面、或いは同光軸に平行でかつ互いに角度をなす第 1 及び第 2 の側面を有するレンズブロックを形成し、前記レンズブロックを所定の位置に配置した状態で、前記外周面上の周方向にずれた第 1 及び第 2 の面部分或いは前記第 1 及び第 2 の側面に向けてレーザ光をそれぞれ照射し、前記第 1 及び第 2 の面部分或いは前記第 1 及び第 2 の側面でそれぞれ反射される前記レーザ光の反射光を、第 1 及び第 2 のスクリーンでそれぞれ受け、前記第 1 の面部分或いは前記第 1 の側面からの前記反射光が前記第 1 のスクリーンに設けた基準線或いは基準マーク上に到達するように、前記カッタの切断面に対する前記第 1 の面部分或いは前記第 1 の側面の直角度を調整し、前記第 2 の面部分或いは前記第 2 の側面からの前記反射光が前記第 2 のスクリーンに設けた基準線或いは基準マーク上に到達するように、前記切断面に対する前記第 2 の面部分或いは前記第 2 の側面の直角度を調整し、これらの調整後、前記レンズブロックを前記カッタで所定の長さに切断することを要旨とする。

【 0 0 0 6 】

この構成によれば、複数本のロッドレンズ母材を一体に保持したレンズブロックをカッタで所定の長さに切断するので、複数本のロッドレンズ母材を、一度に所定長さに切断することができる。また、第 1 及び第 2 の面部分或いは第 1 及び第 2 の側面からの反射光が第 1 及び第 2 のスクリーンの基準線或いは基準マーク上にそれぞれ到達するように、各スクリーンを見ながら切断面に対する両面部分或いは両側面の傾きをそれぞれ調整する。これにより、各ロッドレンズ母材の光軸と切断面の直角度を高精度にかつ簡単に設定することができる。

【 0 0 0 7 】

請求項 2 に係る発明は、請求項 1 に記載のロッドレンズ母材の切断方法において、前記レンズブロックは、前記光軸に垂直な両端面と、前記第 1 及び第 2 の側面を含む前記光軸に平行な 4 つの側面とを有する直方体に形成されていることを要旨とする。

【 0 0 0 8 】

この構成によれば、レンズブロックを直方体に形成したことにより、前記第 1 及び第 2 側面は互いに直角をなす面となるので、該両側面の前記傾きを調整することにより、各ロッドレンズ母材の光軸と切断面の直角度をより高精度に設定することが可能になる。

【 0 0 0 9 】

請求項 3 に係る発明は、請求項 1 又は 2 に記載のロッドレンズ母材の切断方法において、前記レンズブロックの前記第 1 及び第 2 の面部分或いは前記第 1 及び第 2 の側面の直角度を調整した後、該両側面或いは前記両面部分の一方を、前記切断面に対して所定の角度傾斜させて前記切断を行なうことを要旨とする。

【 0 0 1 0 】

この構成によれば、両端面が互いに平行でかつ光軸に対し所定の角度で傾斜したロッドレンズを、簡単に、効率良く、しかも高精度に作ることができる。

請求項 4 に係る発明は、請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載のロッドレンズ母材の切断方法において、前記レンズブロックの前記第 1 及び第 2 の側面は隣接する 2 つの側面であり、該 2 つの側面に向けて、1 つのレーザ光源から出射されるレーザ光を照射することを要旨とする。

【 0 0 1 1 】

この構成によれば、レンズブロックの第 1 及び第 2 の側面にレーザ光を照射するレーザ光源が 1 つで済むので、その分だけ装置のコストを低減することができる。

【 0 0 1 2 】

請求項 5 に係る発明は、請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載のロッドレンズ母材の切断方法において、前記カッタとしてダイヤモンドカッタを用いて前記レンズブロックを精密切断することを要旨とする。

【 0 0 1 3 】

この構成によれば、ダイヤモンドカッタを用いてレンズブロックを精密切断することによりズブロックの両端面を直接研磨するだけで良く、研磨の前工程として従来行っていた研削工程を省略することができる。これにより、生産効率の向上を図れる。

【 0 0 1 4 】

請求項 6 に係る発明は、請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載のロッドレンズ母材の切断方法に用いるレンズブロックであって、所定の屈折率分布をそれぞれ有する複数本の棒状のロッドレンズ母材を、該各母材の光軸が互いに平行になるように保持する保持枠を有し、該保持枠は、前記光軸に平行な外周面、或いは同光軸に平行でかつ互いに角度をなす 2 つの側面を有する形状に形成され、前記保持枠と前記複数のロッドレンズ母材とが樹脂で一体化されていることを要旨とする。

【 0 0 1 5 】

この構成によれば、複数本のロッドレンズ母材を光軸が互いに平行になるように保持枠で保持し、該保持枠と複数本のロッドレンズ母材とが樹脂で一体化されている。このため、複数本のロッドレンズ母材が、切断時に保持枠内で動かないように確実に保持される。これにより、カッタによる切断時に、各ロッドレンズ母材の配列方向にバラツキが生じて各母材の切断面精度にバラツキが生じるのを防止できる。すなわち、各ロッドレンズ母材の切断面と光軸のなす角度（例えば直角度）にバラツキが生じるのを防止できる。なお、固定用の「樹脂」として、熱を加えると容易に軟化するワックス等が使用される。

【 0 0 1 6 】

請求項 7 に係る発明は、請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載のロッドレンズ母材の切断方法に用いるレンズブロックであって、複数本の円筒状のダミーガラスロッドを、同レンズの中心軸が互いに平行になるように保持する保持枠を有し、該保持枠は、前記中心軸に平行な外周面、或いは同中心軸に平行でかつ互いに角度をなす 2 つの側面を有する形状に形成され、前記ダミーガラスロッドより小径で所定の屈折率分布をそれぞれ有する複数本のロッドレンズ母材が、同母材の光軸が互いに平行になるように前記複数本のダミーレンズと前記保持枠との間に挟持され、前記保持枠と前記複数本のダミーガラスロッドと前記複数本のロッドレンズ母材とが樹脂で一体化されていることを要旨とする。

【 0 0 1 7 】

この構成によれば、複数本の円筒状のダミーガラスロッドを中心軸が互いに平

行になるように保持枠で保持し、ダミーガラスロッドより小径の複数本のロッドレンズ母材が、光軸が互いに平行になるように複数本のダミーレンズと保持枠との間に挟持される。さらに、保持枠と複数本のダミーガラスロッドと複数本のロッドレンズ母材とが樹脂で一体化されている。このため、小径のロッドレンズ母材、例えば直径が1mm未満のロッドレンズ母材の場合でも、切断時に各ロッドレンズ母材が保持枠内で動かないように確実に保持される。これにより、カッターによる切断時に、各ロッドレンズ母材の配列方向にバラツキが生じて各ロッドレンズ母材の切断面精度にバラツキが生じるのを防止できる。

【0018】

請求項8に係る発明は、請求項7又は8に記載のレンズブロックにおいて、前記保持枠は、前記光軸に垂直な両端面と前記2つの側面を含み同光軸に平行な4つの側面を有する直方体に形成されていることを要旨とする。

【0019】

この発明によれば、保持枠を直方体に形成したことにより、前記2つの側面は互いに直角をなす面となるので、該両側面の前記傾きを調整することにより、各ロッドレンズ母材の光軸と切断面の直角度をより高精度に設定することが可能になる。

【0020】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を具体化したロッドレンズ母材の切断方法及び同切断方法に用いるレンズブロックの各実施形態を図面に基づいて説明する。

【0021】

[第1の実施形態]

まず、本発明の第1の実施形態を、図1～図4に基づいて説明する。図1は本実施形態に係るロッドレンズ母材の切断方法を説明するための説明図、図2(a)、(b)は同切断方法の原理説明図、図3は同切断方法を実施するための切断装置の配置を示す平面図、図4は同切断方法に用いるレンズブロックを示す斜視図である。

【0022】

まず、レンズブロックについて、図 4 を参照して説明する。

レンズブロック 1 1 は、所定の屈折率分布をそれぞれ有し、光軸 C が互いに平行になるように 1 列に配列した複数本（本例では 7 本）の細長い円柱状のロッドレンズ母材 1 2 を囲んで保持する保持枠としての 2 つの板ガラス 1 3, 1 4 と 2 つのガラス製の側板 1 5, 1 6 とを備える。

【 0 0 2 3 】

また、レンズブロック 1 1 の両板ガラス 1 3, 1 4 及び両ガラス製の側板 1 5, 1 6 は、7 本のロッドレンズ母材 1 2 を保持した状態で、各ロッドレンズ母材 1 2 の光軸 C に垂直な両端面 1 7, 1 8 と、その光軸 C にそれぞれ平行な 4 つの側面 1 9 ~ 2 2 とを有する直方体を形成するようになっている。

【 0 0 2 4 】

また、両板ガラス 1 3, 1 4 及び両側板 1 5, 1 6 と、各ロッドレンズ母材 1 2 とは、ワックス 2 3 で一体化されている。このワックス 2 3 として、熱を加えると容易に軟化するものが使用される。

【 0 0 2 5 】

次に、本実施形態に係る切断方法を実施するための切断装置について、図 1 及び図 3 を参照して説明する。

この切断装置は、カッタ 3 0 と、図 4 に示す上記レンズブロック 1 1 が載置される定盤 3 1 とが設けられた切断機 3 2 を備えている。定盤 3 1 は、カッタ 3 0 による仮想の切断面 3 3 に対する傾きを調整可能になっている。すなわち、定盤 3 1 は、切断面 3 3 内の X 方向及び Y 方向をそれぞれ中心とする傾きを調整可能である。この定盤 3 1 には、レンズブロック 1 1 が、図 1 に示すようにその一方の端面 1 8 を下にして載置される。

【 0 0 2 6 】

また、切断装置は、レンズブロック 1 1 の 4 つの側面 1 9 ~ 2 2 のうち、互いに直角な 2 つの側面（第 1 の側面 1 9 と第 2 の側面 2 0）に向けてレーザ光 3 4 を照射するレーザ光源としての 1 つのレーザ照射装置 3 5 を備えている。さらに、同切断装置は、各側面 1 9, 2 0 で反射されるレーザ光 3 4 の反射光 3 6, 3 7 をそれぞれ受ける第 1 のスクリーン（X 方向）3 8 と第 2 のスクリーン（Y 方

向) 39とを備えている。なお、図3で符号40は、カッタ30による切断加工時に、同カッタ30にクーラントを供給するためのクーラント供給装置である。

【0027】

なお、図1では、長辺の長さが5cm程度の小さいレンズブロック11を拡大して示してあるので、1つのレーザー照射装置35から出射されるレーザー光34を、レーザー光Aとレーザー光Bとに便宜上分けて示してある。また、以下の説明では、理解を容易にするために、レーザー光Aが照射されるレンズブロック11の第1の側面19をA面といい、レーザー光Bが照射される第2の側面20をB面という。そして、レーザー光A、Bは、A面19、B面20に向けて水平方向から略45°の入射角で照射される。

【0028】

また、第1のスクリーン38上には、レンズブロック11のA面19が切断面33に対して直角になったときに、A面19で反射されるレーザー光Aの反射光36が到達する位置に基準線38aが設けられている。同様に、第2のスクリーン39上にも、B面20が切断面33に対して直角になったときに、B面20で反射されるレーザー光Bの反射光37が到達する位置に基準線39aが設けられている。

【0029】

次に、本実施形態に係るロッドレンズ母材の切断方法について、図1及び図2を参照して説明する。

この切断方法は、以下の工程(イ)～(ハ)を備える。

【0030】

(イ) 図4に示す上記レンズブロック11を形成する。すなわち、光軸Cが互いに平行になるように1列に配列した7本のロッドレンズ母材12を一体に保持する2つの板ガラス13、14と2つの側板15、16とにより、光軸Cに垂直な両端面17、18と、光軸Cに平行な4つの側面19～22とを有する直方体のレンズブロック11を形成する。

【0031】

(ロ) レンズブロック11の一方の端面18を定盤31に載置した状態で、4

つの側面 1 9 ~ 2 2 のうち互いに直角な A 面 1 9 及び B 面 2 0 に向けてレーザ光 A, B をそれぞれ照射する。

【 0 0 3 2 】

(ハ) A 面 1 9 及び B 面 2 0 でそれぞれ反射されるレーザ光 A, B の反射光 3 6, 3 7 を、第 1 及び第 2 のスクリーン 3 8, 3 9 でそれぞれ受ける。

(二) A 面 1 9 からの反射光 3 6 が第 1 のスクリーン 3 8 の基準線 3 8 a 上に到達するように、定盤 3 1 を傾けてカッタ 3 0 の切断面 3 3 に対する A 面 1 9 の直角度を調整する。

【 0 0 3 3 】

ここでの調整は、次のようにして行なう。

図 2 (a) の実線で示すように、切断面 3 3 に対する A 面 1 9 の直角度がでている場合には、A 面 1 9 で反射されるレーザ光 A (レーザ光 3 4) の反射光 3 6 0 は、同図の実線で示すようにスクリーン 3 8 の基準線 3 8 a 上に到達する。また、A 面 1 9 が切断面 3 3 に対して同図の破線で示すようにある角度 $\theta 1$ だけ下向きに傾いている場合には、反射光 3 6 1 は、反射光 3 6 0 よりも角度 $2 \theta 1$ だけ下向きに進むので、その反射光 3 6 1 はスクリーン 3 8 上で基準線 3 8 a より下方の位置に到達する。また、A 面 1 9 が切断面 3 3 に対して同図の二点鎖線で示すようにある角度 $\theta 2$ だけ上向きに傾いている場合には、反射光 3 6 2 は、反射光 3 6 0 よりも角度 $2 \theta 2$ だけ上向きに進むので、スクリーン 3 8 上で基準線 3 8 a より上方の位置に到達する。

【 0 0 3 4 】

したがって、スクリーン 3 8 上に到達する反射光 3 6 の位置を見ながら、その反射光 3 6 が基準線 3 8 a 上に到達するように、切断面 3 3 に対する A 面 1 9 の直角度を調整する。

【 0 0 3 5 】

(ホ) B 面 2 0 からの反射光 3 7 が第 2 のスクリーン 3 9 の基準線 3 9 a 上に到達するように、定盤 3 1 を傾けて切断面 3 3 に対する B 面 2 0 の直角度を調整する。

【 0 0 3 6 】

ここでの調整は、上記工程（二）と同様に、次のように行なう。

すなわち、図 2（b）の実線で示すように、切断面 3 3 に対する B 面 2 0 の直角度がでている場合には、B 面 2 0 で反射されるレーザ光 B（レーザ光 3 4）の反射光 3 7 0 は、同図の実線で示すようにスクリーン 3 9 の基準線 3 9 a 上に到達する。また、B 面 2 0 が切断面 3 3 に対して同図の破線で示すようにある角度 $\theta 1$ だけ下向きに傾いている場合には、反射光 3 7 1 は、反射光 3 7 0 よりも角度 $2 \theta 1$ だけ下向きに進むので、その反射光 3 7 1 はスクリーン 3 9 上で基準線 3 9 a より下方の位置に到達する。また、B 面 2 0 が切断面 3 3 に対して同図の二点鎖線で示すようにある角度 $\theta 2$ だけ上向きに傾いている場合には、反射光 3 7 2 は、反射光 3 7 0 よりも角度 $2 \theta 2$ だけ上向きに進むので、スクリーン 3 9 上で基準線 3 9 a より上方の位置に到達する。

【0037】

したがって、スクリーン 3 9 上に到達する反射光 3 7 の位置を見ながら、その反射光 3 7 が基準線 3 9 a 上に到達するように、切断面 3 3 に対する B 面 2 0 の直角度を調整する。

【0038】

（へ）上述したように、切断面 3 3 に対する A 面 1 9 及び B 面 2 0 の直角度を調整した後、レンズブロック 1 1 をカッタ 3 0 で所定の長さに、図 4 の二点鎖線に沿って順次切断する。このとき、定盤 3 1 をカッタ 3 0 に対して図 1 の矢印方向に移動させながら、1 回目の切断を終了すると、所定の長さ分だけ定盤 3 1 をカッタ 3 0 から離れる方向へ送って次の切断を行う。

【0039】

以上のように構成された第 1 の実施形態によれば、以下の作用効果を奏する。

- ・ 7 本のロッドレンズ母材 1 2 を一体に保持したレンズブロック 1 1 をカッタ 3 0 で所定の長さに順次切断することにより、7 本のロッドレンズ母材 1 2 を、一度に所定長さに順次切断することができる。

【0040】

- ・ レンズブロック 1 1 の側面 1 9、2 0 からの反射光 3 6、3 7 が第 1 及び第 2 のスクリーン 3 8、3 9 の基準線 3 8 a、3 9 a 上にそれぞれ到達するように

、各スクリーン 3 8, 3 9 を見ながら切断面 3 3 に対する A 面 1 9 及び B 面 2 0 の傾きをそれぞれ調整する。これにより、各ロッドレンズ母材 1 2 の光軸 C と切断面 3 3 の直角度を高精度にかつ簡単に設定することができる。

【 0 0 4 1 】

・レンズブロック 1 1 の 4 つの側面 1 9 ~ 2 2 のうち、互いに直角な第 1 の側面 1 9 と第 2 の側面 2 0 に向けてレーザ光 3 4 を照射するようにしているので、両側面にレーザ光を照射するレーザ光源として 1 つのレーザ照射装置 3 5 を設けるだけでよい。これにより、レーザ照射装置 3 5 は 1 つで済み、その分だけ装置のコストを低減することができる。

【 0 0 4 2 】

・レンズブロック 1 1 については、光軸 C が互いに平行になるように配列した 7 本のロッドレンズ母材 1 2 を前記両板ガラス 1 3, 1 4 及び両側板 1 5, 1 6 で保持し、該両板ガラス 1 3, 1 4 及び両側板 1 5, 1 6 と 7 本のロッドレンズ母材 1 2 とがワックス 2 3 で一体化されている。このため、7 本のロッドレンズ母材 1 2 が、切断時に両板ガラス 1 3, 1 4 及び両側板 1 5, 1 6 内で動かないように確実に保持される。これにより、カッタによる切断時に、各ロッドレンズ母材 1 2 の配列方向にバラツキが生じて各ロッドレンズ母材の 1 2 の切断面精度にバラツキが生じるのを防止できる。すなわち、各ロッドレンズ母材 1 2 の切断面と光軸 C のなす角度（例えば直角度）にバラツキが生じるのを防止できる。

【 0 0 4 3 】

次に、上述したように、レンズブロック 1 1 を所定の長さに切断した後に行う研磨加工について、図 5 及び図 6 を参照して説明する。

図 5 は、レンズブロック 1 1 から所定の長さに切断されたレンズブロック 4 0 を示している。このレンズブロック 4 0 には、所定の長さに切断された 7 個のロッドレンズ 4 1 が含まれている。

【 0 0 4 4 】

ここでは、図 3 に示す上記切断機 3 2 は、カッタ 3 0 としてリング状のダイヤモンドカッタを用いてレンズブロック 1 1 を精密切断する内周刃切断機である。

こうしたダイヤモンドカッタを用いてレンズブロック 1 1 を精密切断すること

により、7本のロッドレンズ母材12を精密切断することができる。例えば、同母材12の切断面の面粗さを $R_{max} 5 \mu m$ 以下に精密切断することができる。これにより、従来では、切断された前記レンズブロック40の切断面に粗研削及び砂掛け研削（精密研削）を行った後に、その切断面を研磨するのに対し、本例では、そのような研削工程を省略することができる。すなわち、レンズブロック11から切断されたレンズブロック40を、上記研削を行わずに図6に示すように研磨機50にかけ、例えば酸化セリウム等を含む水溶液を研磨材として研磨することができる。

【0045】

こうした研磨の後に、ワックス23に熱を加えて同ワックスを軟化させることにより、所定の長さに切断されたレンズブロック40から上記7本のロッドレンズ母材12を取り外し、さらに同母材に付着しているワックスを洗浄することにより、所定のレンズ長さを有するロッドレンズができあがる。

【0046】

[第2の実施形態]

次に、本発明を具体化した第2の実施形態に係るレンズブロックについて、図7を参照して説明する。

【0047】

このレンズブロック51も、上述したロッドレンズ母材の切断方法に用いられる。このレンズブロック51は、中心軸C1が互いに平行になるように1列に配列した複数本（本例では4本）の円筒状のダミーガラスロッド53を保持する枠部材としての2つの板ガラス54、55と2つのガラス製の側板56、57とを備えている。

【0048】

また、レンズブロック51は、両板ガラス54、55と両側板56、57により、ロッドレンズ母材52の光軸Cに垂直な両端面（図7では一方の端面58のみを示してある）と同光軸Cに平行な4つの側面59～62とを有する直方体形成されている。

【0049】

また、レンズブロック 5 1 は、ダミーガラスロッド 5 3 より小径で所定の屈折率分布をそれぞれ有する複数本（8 本）のロッドレンズ母材 5 2 が、光軸 C が互いに平行になるように、4 本のダミーレンズ 5 3 と両板ガラス 5 4，5 5 及び両側板 5 6，5 7 との間に挟持されている。そして、両板ガラス 5 4，5 5 と両側板 5 6，5 7 と 4 本のダミーガラスロッド 5 3 と 8 本のロッドレンズ母材 5 2 とがワックス 2 3 で一体化されている。

【0 0 5 0】

以上のように構成された第 2 の実施形態によれば、以下の作用効果を奏する。

- ・ 中心軸 C 1 が互いに平行になるように配列した 4 本の円筒状のダミーガラスロッド 5 3 を両板ガラス 5 4，5 5 と両側板 5 6，5 7 で保持してある。また、ダミーガラスロッド 5 3 より小径の 8 本のロッドレンズ母材 5 2 が、光軸 C が互いに平行になるように 4 本のダミーレンズ 5 3 と両板ガラス 5 4，5 5 と両側板 5 6，5 7 との間に挟持されている。さらに、両板ガラス 5 4，5 5 と両側板 5 6，5 7 と 4 本のダミーガラスロッド 5 3 と 8 本のロッドレンズ母材 5 2 とがワックス 2 3 で一体化されている。このため、例えば直径が 1 mm 未満のような小径のロッドレンズ母材 5 2 の場合でも、切断時に各ロッドレンズ母材 5 2 が両板ガラス 5 4，5 5 と両側板 5 6，5 7 内で動かないように確実に保持される。これにより、カッタによる切断時に、各ロッドレンズ母材 5 2 の配列方向にバラツキが生じて各ロッドレンズ母材 5 2 の切断面精度にバラツキが生じるのを防止できる。

【0 0 5 1】

[変形例]

- ・ 上記第 1 の実施形態では、1 つのレーザ照射装置 3 5 で 2 つの側面 1 9，2 0 にレーザ光 3 4 を照射するようにしているが、両側面 1 9，2 0 に 2 つのレーザ照射装置から出射されるレーザ光をそれぞれ照射するようにしてもよい。

- ・ 上記第 1 の実施形態では、各ロッドレンズ母材 1 2 を、その両端面が光軸 C に直角になるように切断する場合について説明したが、本発明はこうした構成に限定されない。例えば、上述したロッドレンズ母材の切断方法において、切断面 3 3 に対する 2 つの側面 1 9，2 0 の直角度をそれぞれ調整した後、該両側面の

一方を、切断面 3 3 に対して所定の角度傾斜させてカッタ 3 0 でレンズブロック 1 1 を切断してもよい。この構成によれば、両端面が平行でかつ光軸に対し所定の角度で傾斜したロッドレンズを、簡単に、効率良く、しかも高精度に作ることができる。

【 0 0 5 2 】

・この場合、スクリーン 3 8, 3 9 上に、側面 1 9, 2 0 の一方が切断面 3 3 に対して所定の角度傾斜したときに反射光が到達する位置に、基準線 3 8 a, 3 9 a とは別の基準線を設けておくようにすると良い。これにより、側面 1 9, 2 0 の一方を、切断面 3 3 に対して所定の角度だけ正確に傾斜させることができる。

【 0 0 5 3 】

・上記第 1 及び第 2 の実施形態では、レンズブロック 1 1 を直方体に形成してあるが、本発明はこのような構成に限定されない。例えば、レンズブロック 1 1 は、光軸 C に平行でかつ互いに角度をなす 2 つの側面を含む 3 つの側面或いは 5 つ以上の側面を有する形状であってもよい。

【 0 0 5 4 】

・上記第 1 の実施形態では、レンズブロック 1 1 を直方体に形成してあるが、本発明はこのような構成に限定されない。例えば、図 8 に示すように、レンズブロック 7 1 を、外周面を有する円筒状のガラスパイプ（保持枠） 7 2 で形成し、同ガラスパイプ 7 2 内の円形空間に複数本のロッドレンズ母材 1 2 を互いの光軸 C が平行になるように配列してもよい。この場合も、各ロッドレンズ母材 1 2 は、その光軸 C がガラスパイプ 7 2 の外周面に平行になっている。

【 0 0 5 5 】

こうした構成のレンズブロック 1 1 を用いて上記切断方法を実施する場合、同ブロック 1 1 の外周面上の周方向にずれた第 1 及び第 2 の面部分にレーザ光をそれぞれ照射するようにする。

【 0 0 5 6 】

・上記第 1 の実施形態では、各スクリーン 3 8, 3 9 上に基準線 3 8 a, 3 9 a を設けてあるが、その基準線に代えて基準マークを設けてもよい。

・上記第 1 の実施形態に係る切断方法に用いる切断機 3 2 は、内周刃切断機に限らない。

【 0 0 5 7 】

・上記第 1 の実施形態において、レンズブロック 1 1 は、上記調整時及びカッタ 3 0 による切断時に、定盤 3 1 に載置するように構成してあるが、同ブロック 1 1 を定盤 3 1 に載置する代わりに、チャック等で保持するようにしてもよい。

【 0 0 5 8 】

・上記第 1 の実施形態では、レンズブロック 1 1 を、保持枠としての 4 つの部材、すなわち 2 つの板ガラス 1 3, 1 4 及び側板 1 5, 1 6 で構成してあるが、本発明はこのような構成に限定されない。例えば、複数本のロッドレンズ母材 1 2 を保持する保持枠を、2 つの部材或いは 3 つの部材で構成してもよい。また、同保持枠を、複数本のロッドレンズ母材 1 2 用の収容空間を有する直方体或いは 5 面以上の側面を有する形状に一体形成したものであってもよい。

【 0 0 5 9 】

・上記第 1 の実施形態では、レンズブロック 1 1 は、1 列に配列した複数のロッドレンズ母材 1 2 を保持しているが、2 列以上に配列した複数のロッドレンズ母材 1 2 をレンズブロック 1 1 で保持するようにしてもよい。これにより、より多数のロッドレンズ母材を一度に切断することができる。

【 0 0 6 0 】

以下、上記各実施形態から把握できる技術思想について説明する。

(イ) 請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載のロッドレンズ母材の切断方法に用いる切断装置であって、

カッタを有する切断機と、

前記レンズブロックの外周面上の周方向にずれた第 1 及び第 2 の面部分或いは互いに角度をなす第 1 及び第 2 の側面に向けてレーザ光を照射するレーザ光源と

、
前記第 1 及び第 2 の面部分或いは第 1 及び第 2 の側面でそれぞれ反射されるレーザ光の反射光をそれぞれ受ける第 1 及び第 2 のスクリーンとを備え、

前記第 1 のスクリーン上には、前記第 1 の面部分或いは第 1 の側面が前記切断

面に対して直角になったときに、同面部分或いは同側面で反射されるレーザー光の反射光が到達する位置に基準線が設けられており、

そして、前記第 2 のスクリーン上には、前記第 2 の面部分或いは第 2 の側面が前記切断面に対して直角になったときに、同面部分或いは同側面で反射されるレーザー光の反射光が到達位置に基準線が設けられているロッドレンズ母材の切断装置。

【 0 0 6 1 】

【発明の効果】

以上説明したように、請求項 1 に係る発明によれば、複数本のロッドレンズ母材を一度に所定長さに切断することができるので、生産効率を向上させることができる。これとともに、各ロッドレンズ母材の光軸と切断面の直角度を高精度にかつ簡単に設定することができるので、高精度な切断加工が可能になって加工歩留まりを向上させることができる。その結果、製造コストを低減することが出きる。

【 0 0 6 2 】

請求項 6 に係る発明によれば、カッタによる切断時に、各ロッドレンズ母材の配列方向にバラツキが生じて各ロッドレンズ母材の切断面精度にバラツキが生じるのを防止できる。すなわち、各ロッドレンズ母材の端面と光軸のなす角度（例えば直角度）にバラツキが生じるのを防止できる。

【 0 0 6 3 】

請求項 7 に係る発明によれば、小径のロッドレンズ母材、例えば直径が 1 mm 未満のようなロッドレンズ母材の場合でも、切断時に各母材が両板と両側板に対して動かないように保持される。これにより、カッタによる切断時に、各母材の配列方向にバラツキが生じて各ロッドレンズ母材の切断面精度にバラツキが生じるのを防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 第 1 の実施形態に係るロッドレンズ母材の切断方法を示す説明図

【図 2】 同切断方法における直角度の調整法の原理説明図。

【図 3】 同切断方法の実施に用いる切断装置全体を示す配置図。

【図 4】 図 1 の切断方法に用いる第 1 の実施形態に係るレンズブロックを示す斜視図。

【図 5】 図 4 のレンズブロックから切断されたレンズブロックを示す斜視図。

【図 6】 図 5 のレンズブロックを研磨機で研磨している状態を示す説明図。

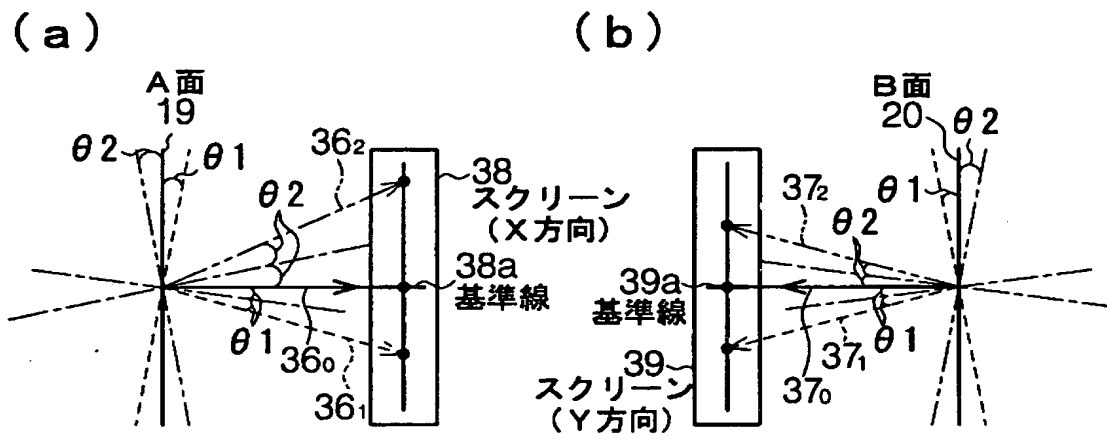
【図 7】 第 2 の実施形態に係るレンズブロックを示す正面図。

【図 8】 第 1 の実施形態の変形例を示す斜視図。

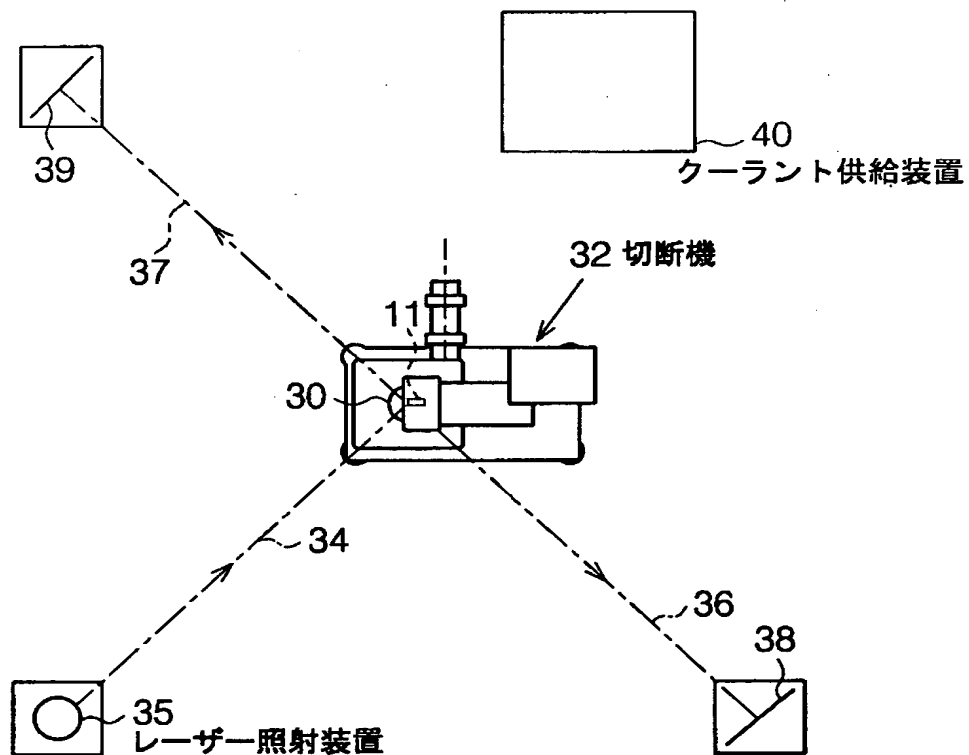
【符号の説明】

1 1, 5 1, 7 1…レンズブロック、1 2, 5 2…ロッドレンズ母材、C…ロッドレンズ母材の光軸、1 3, 1 4 ; 5 4, 5 5…保持枠としての板ガラス、1 5, 1 6 ; 5 6, 5 7…保持枠としての側板、1 7, 1 8 ; 5 8…レンズブロックの端面、1 9 ~ 2 2 ; 5 9 ~ 6 2…レンズブロックの側面、3 0…カッタ、3 1…定盤、3 3…切断面、3 4…レーザ光、3 5…レーザ光源としてのレーザ照射装置、3 6, 3 7…反射光、3 8, 3 9…スクリーン、3 8 a, 3 9 a…基準線、5 3…ダミーガラスロッド、7 2…保持枠としてのガラスパイプ、C 1…ダミーガラスロッドの中心軸。

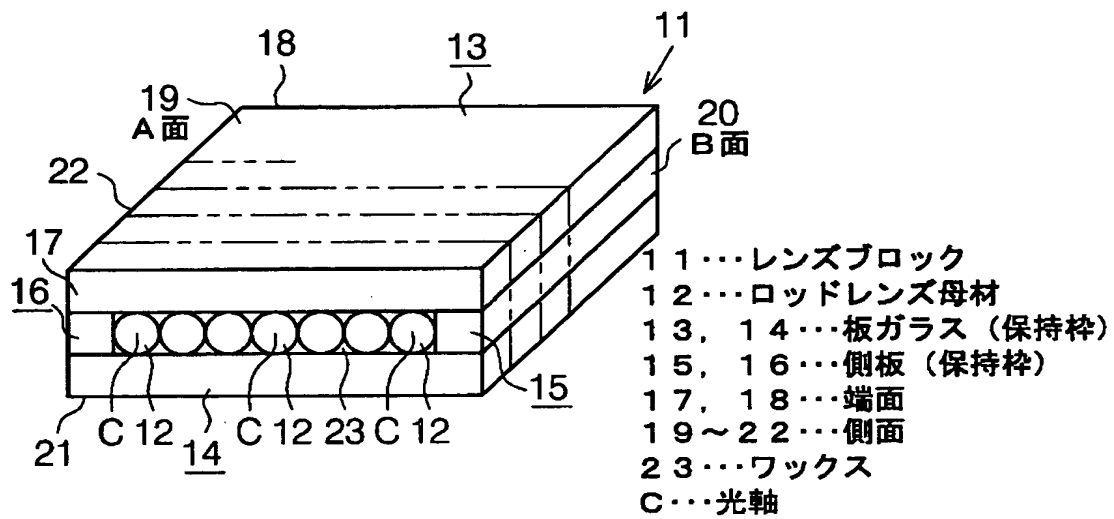
【図2】



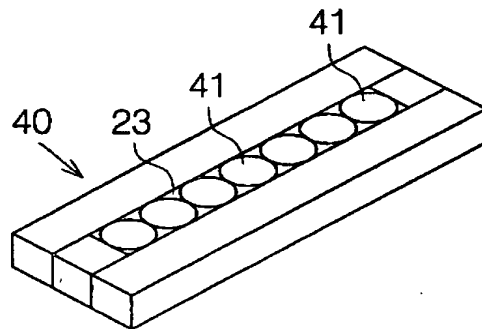
【図3】



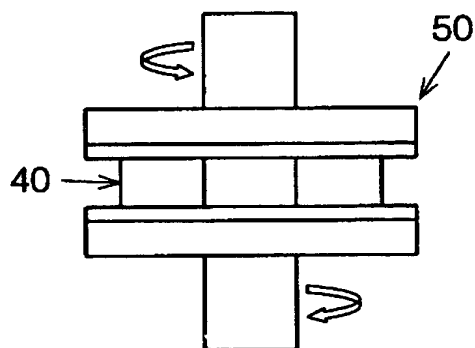
【図 4】



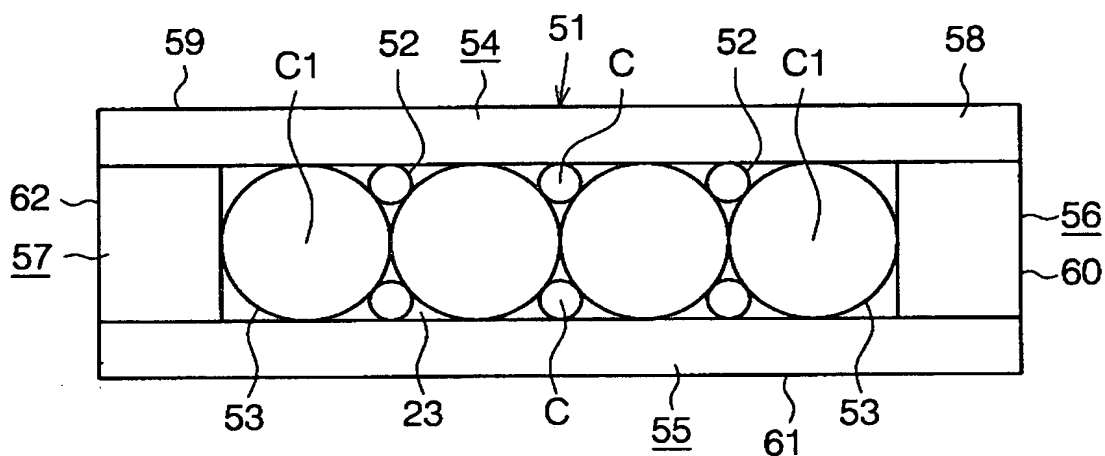
【図 5】



【図 6】

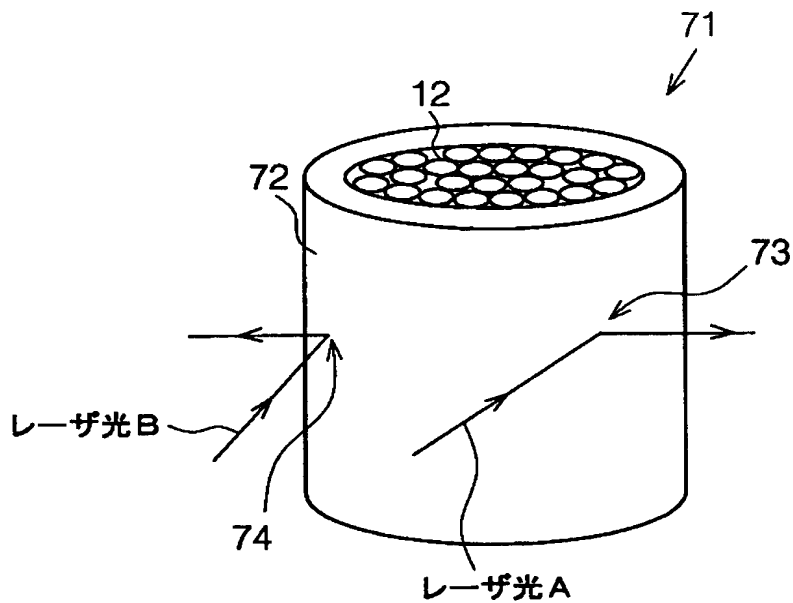


【図 7】



- 51…レンズブロック
 52…ロッドレンズ母材
 53…ダミーガラスロッド
 54, 55…板ガラス (保持枠)
 56, 57…側板 (保持枠)
 C…光軸
 C1…中心軸

【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 生産効率を向上させるとともに、高精度な切断加工を可能にして加工歩留まりを向上させたロッドレンズ母材の切断方法及び同切断方法に用いるレンズブロックを提供すること。

【解決手段】 複数のロッドレンズ母材 1 2 を保持したレンズブロック 1 1 を所定の位置に配置した状態で、同ブロック 1 1 の側面 1 9, 2 0 に向けてレーザ光 A, B を照射し、両側面で反射されるレーザ光の反射光 3 6, 3 7 をスクリーン 3 8, 3 9 で受け、側面 1 9, 2 0 からの反射光 3 6, 3 7 がスクリーン 3 8, 3 9 の基準線 3 8 a, 3 9 a 上に到達するように、切断面 3 3 に対する側面 1 9, 2 0 の直角度を調整し、この調整後にカッタ 3 0 でレンズブロック 1 1 を切断するロッドレンズ母材の切断方法。各ロッドレンズ母材 1 2 の光軸 C と切断面 3 3 の直角度を高精度にかつ簡単に設定できる。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004008]

1. 変更年月日 2000年12月14日
[変更理由] 住所変更
住 所 大阪府大阪市中央区北浜四丁目7番28号
氏 名 日本板硝子株式会社